

**PRODUCTION OF GLASS SUBSTRATE FOR MAGNETIC RECORDING MEDIUM**

Patent Number: JP2000076652  
Publication date: 2000-03-14  
Inventor(s): SHIMOI HIDEYUKI; MIURA HIROSHI; UCHIGAKI TOMOYOSHI  
Applicant(s): MITSUI KINZOKU PRECISION:KK;; ISHIZUKA GLASS CO LTD  
Requested Patent: ☐ [JP2000076652](#)  
Application Number: JP19980245092 19980831  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B5/84  
EC Classification:  
Equivalents: JP2972830B2

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance the planeness of a glass substrate and to minimize cracks in the substrate by lapping the substrate, then, forming a tempered layer of a specified thickness or more by chemical tempering, polishing and removing the tempered layer on the principal surface by a specified dimension of more by polishing and leaving the tempered layer in a specified dimension or more.

**SOLUTION:** A glass substrate is lapped to form a doughnut-shaped substrate. Then, the substrate is immersed in a mixed molten salt consisting of potassium nitrate and sodium nitrate at 380 deg.C for 1 hr so that a tempered layer of  $\geq 20 \mu\text{m}$  thickness is formed by chemical tempering. The raggedness caused on the glass substrate by the chemical tempering is perfectly removed by polishing. Since the tempered layer is formed thick on the surface of the glass, the glass substrate is hardly broken by polishing. The tempered layer on the principal surface is required to be polished and removed by  $\geq 10 \mu\text{m}$  thickness but it is required to be left in  $\geq 10 \mu\text{m}$  thickness in order to maintain the strength.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-76652  
(P2000-76652A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 1 1 B 5/84

識別記号

F I  
G 1 1 B 5/84

テマコード\* (参考)  
Z 5 D 1 1 2

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-245092  
(22) 出願日 平成10年8月31日 (1998.8.31)

(71) 出願人 598118329  
株式会社三井金属プレシジョン  
埼玉県入間市大字狭山ヶ原11-10  
(71) 出願人 000198477  
石塚硝子株式会社  
愛知県名古屋市昭和区高辻町11番15号  
(72) 発明者 下井 英幸  
埼玉県入間市狭山ヶ原11-10 株式会社三  
井金属プレシジョン内  
(74) 代理人 100080159  
弁理士 渡辺 望穂 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】従来と同等の研磨装置を用いながら、平面度に優れたガラス基板を、ガラス基板の割れを最少にし、稼働率の低下を防止して効率良く生産できる製造方法を提供する。

【解決手段】磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法において、ラッピング加工した後、ガラス基板を化学強化処理して20 $\mu$ m以上の厚さの強化層を形成し、次いでポリッシング加工において主表面の強化層をそれぞれ10 $\mu$ m以上研磨除去するが、強化層を10 $\mu$ m以上残す。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法において、ラッピング加工した後、ガラス基板を化学強化処理して20 $\mu$ m以上の厚さの強化層を形成し、次いでポリッシング加工において主表面の強化層をそれぞれ10 $\mu$ m以上研磨除去するが、強化層を10 $\mu$ m以上残すことを特徴とする磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項2】磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法において、ラッピング加工した後、ガラス基板を化学強化処理して30 $\mu$ m以上の厚さの強化層を形成し、次いでポリッシング加工において主表面の強化層をそれぞれ15 $\mu$ m以上研磨除去するが、強化層を15 $\mu$ m以上残すことを特徴とする磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法に関し、より詳しくは平面度に優れたガラス基板を効率良く生産できる製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】磁気ディスク記録装置の大容量化にともなう、記録密度向上のために磁気ヘッド浮上量の低減が図られており、このためには平滑性に優れ、反りが少ない即ち平面度に優れた磁気記録媒体用基板が必要となる。

【0003】従来は、ハードディスクの磁気記録媒体用の基板材料として、アルミニウム合金又はガラスが使用されてきている。ガラスはアルミニウム合金に比べて容易に平滑性よく研磨することが可能であるので、低浮上性基板の製作に好適な材料であるが、ガラスは一般に脆いのでそのままでは実用性に乏しく、そのため表面化学強化処理を施して用いている。

【0004】磁気記録媒体用ガラス基板は、通常は以下の加工順で製造されている。

- ① 所定の円盤形状に加工
- ② 内外周の面取り加工
- ③ 所定の板厚にラッピング加工
- ④ 表面を研磨して平滑化するポリッシング加工
- ⑤ 表面化学強化処理

【0005】ここで、④のポリッシング加工は、通常、円盤形状化加工、ラッピング加工でガラス基板に生じたクラック等の加工変質層を除去するための第一段階のポリッシング加工と、ガラス基板の表面平滑化を所定のレベルにするための第二段階のポリッシング加工から構成されている。

【0006】⑤の化学強化処理は、ガラス表面層に存在するイオンを所定のイオンと交換することにより行われるが、このイオン交換処理によりガラス基板表面の凹凸が処理前よりも大きくなることが知られている。また、化学強化処理後のガラス基板を更に研磨することは、より平滑な表面を得ることができるが、ガラス基板の反り

を生じ易くするものであるといわれている。

【0007】従来、第一段階及び第二段階のポリッシング加工の後に化学強化処理を実施する磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法（特公平3-52130号公報）や、第一段階のポリッシング加工の後に化学強化処理を実施し、化学強化処理により発生したガラス基板表面の凹凸を無くすために、最低限ガラス基板を研磨する（1 $\mu$ m以下）意味で、化学強化処理後に第二段階のポリッシング加工を実施する磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法（特開平7-134823号公報、特開平8-124153号公報）が提案されている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、第一段階のポリッシング加工若しくは第二段階のポリッシング加工の後に化学強化処理を実施する場合には、ガラス基板はまだ化学強化処理が施されていない状態で研磨抵抗の強いポリッシングを受けるので、ガラス本来の脆さゆえに、ポリッシング時にガラス基板の割れが発生する確率が高くなり、単に歩留りが悪くなるだけでなく、その割れたガラスを除去するための研磨装置の清掃等により稼働率が非常に悪くなる。

【0009】また、化学強化処理によりガラス基板の平面度が化学強化処理前に比べて悪くなるので、最終製品がガラス基板の大きさによって決められた平面度の許容値を超えないようにするためには、化学強化処理により悪くなる平面度の分を見越したポリッシング加工が必要となる。第二段階のポリッシング加工後に化学強化処理を実施する場合には、ガラス基板表面に数十nmの凹凸ができるため、ガラス基板の平滑性が低くなる。

【0010】本発明は、磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法において、従来と同等の研磨装置を用いながら、平面度に優れたガラス基板を、ガラス基板の割れを最少にし、従って研磨装置の清掃等により稼働率の低下を防止して効率良く生産できる製造方法を提供することを課題としている。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記の課題について鋭意検討した結果、磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法において、ラッピング加工した後、ガラス基板を化学強化処理し、その際に強化層を厚く形成し、次いでポリッシング加工において主表面の強化層をそれぞれ厚く研磨除去することにより、上記の課題が達成されることを見だし、本発明を完成した。

【0012】即ち、本発明の磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法は、磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法において、ラッピング加工した後、ガラス基板を化学強化処理して20 $\mu$ m以上の厚さの強化層を形成し、次いでポリッシング加工において主表面の強化層をそれぞれ10 $\mu$ m以上研磨除去するが、強化層を10 $\mu$ m以上残すことを特徴とする。

## 【0013】

【発明の実施の形態】本発明においてラッピング加工は、ガラス基板を所定の板厚に加工する工程をいい、所定の板厚にガラス基板を削る第一ラッピング加工と、ポリッシング加工への準備として位置づけられる第二ラッピング加工との2工程で実施することが好ましい。ラッピング加工において、研磨材として炭化ケイ素砥粒、アルミナ砥粒、コロイダルシリカ砥粒、ダイヤモンド砥粒等の周知の研磨材を用いることができ、第一ラッピング加工では研磨材の平均粒径が約10～30 $\mu\text{m}$ 、第二ラッピング加工では約5～15 $\mu\text{m}$ であることが望ましい。

【0014】本発明において、化学強化処理とは、使用するガラスのガラス転移点以下の温度領域において、ガラス表面近傍のイオンを、よりイオン半径の大きいイオンで置換してガラス表面に圧縮応力を発生させることをいう。例えば、ガラスを硝酸カリウムと硝酸ナトリウムとの混合溶融塩中に浸漬させ、ガラス中のリチウムイオンを前記溶融塩中のカリウムイオン及びナトリウムイオンと置換させることにより行われる。

【0015】本発明において、ガラス材料としては化学強化処理で強化層を形成することのできるものであれば特に制限なく用いることができ、例えばアルミノシリケート系ガラス、ソーダライムガラス、ホウ珪酸ガラス、アルミノホウ珪酸ガラス等を用いることができる。特に、強化層を容易に厚く形成することのできるガラス、例えば55～77重量%の $\text{SiO}_2$ 、3～25重量%の $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、3～10重量%の $\text{Li}_2\text{O}$ 、3～13重量%の $\text{Na}_2\text{O}$ を含有し、必要に応じて $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$ 等を含有するアルミノシリケート系ガラスは好ましい材料である。

【0016】本発明においては、化学強化処理を各面の強化層の厚さが20 $\mu\text{m}$ 以上、好ましくは30 $\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは50 $\mu\text{m}$ 以上になるように実施する。強化層の厚さが20 $\mu\text{m}$ 未満の場合には、後のポリッシング加工において平面度が高くなるように研磨すると強化層が薄くなり過ぎるか又は無くなるので好ましくない。

【0017】本発明において、ポリッシング加工とはガラス基板を研磨して基板表面を平滑にし、しかも反りを発生させない加工工程をいい、研磨材として例えば酸化セリウムを用いる。本発明の磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法においては、ポリッシング加工の前に既にガラス基板平面に厚く強化層を入れているので、ポリッ

ング加工でガラス基板が破損する危険性は極めて少ない。更に、化学強化処理によりガラス基板の表面に生じた凹凸(数十nm)は、その後のポリッシング加工により完全に除去され、ガラス基板表面の平滑性を著しく良好に保つことができる。更に、強化層を厚く研磨除去しても、主表面の両面を従来と同等の研磨装置で可能な程度の均等さで研磨除去すれば、残存する強化層の厚さが厚いために反りは発生しない。このような状況にするためには、本発明においてはポリッシング加工において主表面の強化層をそれぞれ10 $\mu\text{m}$ 以上、好ましくは15 $\mu\text{m}$ 以上研磨除去することが必要であるが、しかし強度保持のためには強化層を10 $\mu\text{m}$ 以上、好ましくは15 $\mu\text{m}$ 以上残すことが必要である。

## 【0018】

【実施例】以下の実施例、比較例において、強化層の厚さは偏光顕微鏡で測定し、平面度はHe-Neレーザーを用いた光波干渉方式によって、具体的にはラッピング後の平面度はニディック製FT-11で、ポリッシング後の平面度はオリンパス製KIF-401で測定した。

## 【0019】実施例1及び比較例1

63.0重量%の $\text{SiO}_2$ 、12.0重量%の $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、4.5重量%の $\text{Li}_2\text{O}$ 、10.0重量%の $\text{Na}_2\text{O}$ 、3.5重量%の $\text{ZrO}_2$ 、2.0重量%の $\text{MgO}$ 、2.0重量%の $\text{ZnO}$ 、3.0重量%の $\text{B}_2\text{O}_3$ を含有するアルミノシリケート系ガラス板から、通常のハードディスク用基板の作製手順に従って内外径加工し、ラッピング加工して、外形65mm、内径20mm、板厚0.68mmの多数のドーナツ状基板を作製した。その後、それらの基板を380℃の硝酸カリウム(70重量%)と硝酸ナトリウム(30重量%)との混合溶融塩に1時間浸漬し、強化層が60 $\mu\text{m}$ となるように基板に化学強化処理を施した。

【0020】次に、その化学強化処理した基板100枚を研磨装置にセットし、酸化セリウムスラリー研磨材とポリッシングパッドを用いて、削減厚さが片面20 $\mu\text{m}$ となるようにポリッシング加工を実施した。この研磨操作を7回繰り返して(合計で700枚)、基板の割れ、欠け、クラック不良の発生状況を調べたところ、各回について第1表に示す通りであった。また、比較例として、化学強化処理する前のドーナツ状基板についても上記と同様に研磨操作を7回繰り返して、基板の割れ、欠け、クラック不良の発生状況を調べたところ、各回について第1表に示す通りであった。

## 【0021】

第 1 表

	実 施 例 1			比 較 例 1		
	割れ	欠け	クラック	割れ	欠け	クラック
1回目	0	0	0	0	1	0
2回目	0	0	1	0	2	3
3回目	0	0	0	0	0	1
4回目	0	0	0	1	2	3
5回目	0	0	1	0	0	0
6回目	0	0	0	0	0	2
7回目	0	0	0	1	3	4
700枚当り	0	0	2	2	8	13

## 【0022】実施例2及び比較例2

実施例1で用いたアルミノシリケート系ガラス板から、通常のハードディスク用基板の作製手順に従って内外径加工し、ラッピング加工して、外形65mm、内径20mm、板厚0.68mmのドーナツ状基板を作製した。その後、それらの基板から規格内に入る平面度5 $\mu$ m以下の基板を集め、380℃の硝酸カリウム（70重量%）と硝酸ナトリウム（30重量%）との混合熔融塩に1時間浸漬し、強化層が60 $\mu$ mとなるようにガラス基板に化学強化処理を施した。

【0023】次に、その化学強化処理した基板100枚を研摩装置にセットし、酸化セリウムスラリー研摩材とポリッシングパッドを用いて、削減厚さが片面20 $\mu$ mとなるようにポリッシング加工を実施した。これらの研摩した基板から任意に5枚を取り出し、平面度を測定した。その結果は第2表に示す通りであった。

【0024】また、比較例として、化学強化処理とポリッシング加工とを逆の順序で実施した基板、即ち、ポリッシング加工を実施した後化学強化処理を実施した基板から任意の5枚を取り出し、平面度を測定した。その結果は第2表に示す通りであった。

## 【0025】

第 2 表

	平面度 ( $\mu$ m)	
	実施例2	比較例2
ガラス基板1	1.2	3.9
ガラス基板2	0.6	3.9
ガラス基板3	0.9	2.4
ガラス基板4	1.2	2.7
ガラス基板5	1.5	2.1
平均	1.1	3.0

【0026】なお、実施例2の5枚の基板の表面粗さ $R_a$ の平均値は0.25nm、表面粗さの最大 $R_{max}$ の平均値は1.8nmであり、一方、比較例2の5枚の基板の表面粗さ $R_a$ の平均値は0.40nm、表面粗さの最大 $R_{max}$ の平均値は2.5nmであった。以上より、ラッピング加工まで全く同じであっても、ポリッシング加工よりも化学強化処理工程を先に実施したほうが、平面度が良好で、且つ、ガラス基板の表面の平滑性が良く、且つ、歩留りが高いことが分かった。

## 【0027】実施例3及び比較例3

ラッピング加工後の平面度が規格外の5 $\mu$ mを超える基板を集めて用いた以外は実施例2と同様に実施して得た基板について平面度を測定し（実施例3）、また比較例2と同様に実施して得た基板について平面度を測定した（比較例3）。それらの結果は第3表に示す通りであった。

## 【0028】

(5) 開2000-76652(P2000-766JL)

第 3 表

	平面度 ( $\mu\text{m}$ )	
	実施例 3	比較例 3
ガラス基板 1	3. 3	6. 6
ガラス基板 2	3. 0	6. 3
ガラス基板 3	4. 2	7. 2
ガラス基板 4	2. 7	5. 7
ガラス基板 5	2. 4	5. 4
平均	3. 1	6. 2

ッピング加工後の段階で平面度が規格外の $5\mu\text{m}$ を超える基板を用いる場合であっても、本発明の製造方法を採用することにより規格内の平面度を有する磁気記録媒体用ガラス基板を得ることができる。

【0030】実施例4

ラッピング加工後の平面度が規格外の $5\mu\text{m}$ を超える基板を集めて用い、化学強化処理による強化層を $60\mu\text{m}$ の他に、 $40$ 、 $80$ 、 $120\mu\text{m}$ 入れたガラス基板を製造した以外は実施例3と同様と同様に実施して得た基板について平面度を測定した。それらの結果は第4表に示す通りであった。

【0031】

【0029】第3表のデータからも明らかなように、ラ

第 4 表

強化層の厚さ	$40\mu\text{m}$	$60\mu\text{m}$	$80\mu\text{m}$	$120\mu\text{m}$
	平 面 度 ( $\mu\text{m}$ )			
ガラス基板 1	3. 0	3. 3	4. 2	1. 8
ガラス基板 2	5. 1	3. 0	3. 3	1. 2
ガラス基板 3	5. 4	4. 2	2. 4	1. 2
ガラス基板 4	4. 8	2. 7	2. 1	1. 8
ガラス基板 5	5. 1	2. 4	2. 1	0. 9
平均	4. 7	3. 1	2. 8	1. 4

第4表のデータからも明らかなように、強化層の厚さを厚くするほど平面度が向上する。

【0032】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の磁気記

録媒体用ガラス基板の製造方法に従ってガラス基板を製造することにより、ガラス基板の平面度、平滑度を容易に良好にでき、また、稼働率及び生産能率を飛躍的に向上させることができる。

フロントページの続き

(72)発明者 三浦 博  
埼玉県入間市狭山ヶ原11-10 株式会社三  
井金属プレジジョン内

(72)発明者 内垣 友好  
愛知県名古屋市中昭和区高辻町11番15号 石  
塚硝子株式会社内

Fターム(参考) 5D112 AA02 AA24 BA03 GA02 GA14  
GA28